

ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ПРЕДМЕТА «ЕЛЕКТРОТЕХНІКА»

Микола АНІСІМОВ

У статті розглядаються питання необхідності та можливості застосування алгоритмів при виконанні лабораторних робіт з предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» на уніфікованому лабораторному обладнанні в процесі навчання складних електро- і радіотехнічних професій. Подається технологія виконання лабораторних робіт на уніфікованому лабораторному обладнанні.

In article questions of necessity and possibility of application of algorithms are considered at performance of laboratory works in a subject «the Electrical engineer with bases of industrial electronics» on the unified laboratory equipment in the course of training difficult electro-and radio engineering trades. The technology of performance of laboratory works on the unified laboratory equipment is resulted.

Постановка проблеми. Процес навчання в професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ) складається із придбання учнями спеціальних знань, послідовного освоєння ними трудових навичок і вмінь у процесі виконання певних трудових прийомів, дій і, як результат, цілих технологічних операцій і процесів.

Наприклад, знання вимірювальних приладів повинне складатися з поняття їх пристрою, принципу дії та застосування цих приладів. Обсяг і зміст знань учня (майбутнього робітника) визначається відповідною кваліфікаційною характеристикою. Знання оцінюються за їхньою якістю, систематичністю і міцністю, гнучкістю та ступенем засвоєння.

Для виконання тих або інших операцій в учнів повинно бути сформоване автоматичне виконання певних прийомів. Щоб учень не припуститися помилки, він повинен працювати за певною програмою (тобто за певним алгоритмом).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам алгоритмізації в навчанні присвячені праці відомого психолога і педагога Л. Н. Ланди [6]. Звернемося до його книги «Алгоритмізація в навчанні», виданої ще на початку 70-х років у Москві. На жаль, потім, незважаючи на активне використання ідей алгоритмізації освітньої діяльності за кордоном (насамперед у США), у дослідженнях російських учених ці ідеї були трохи втрачені і призабуті. Хотілося б сподіватися, що в процесі розробки актуальних нині проблем стандартизації в освіті цим ідеям буде приділена належна увага. Крім цього, зі створенням програм до ПК роботи з використання проблем алгоритмізації почали відновлюватися.

«Під алгоритмічною діяльністю, – зауважував німецький педагог Б. Чаду, – ми розуміємо всі види діяльності, спрямовані на вирішення завдань за допомогою правил, приписів, алгоритмів. Вона охоплює не тільки формальне виконання зазначених алгоритмів і приписів, але й вибір алгоритму для вирішення даного конкретного завдання, складання з безлічі вивчених правил певної остаточної послідовності кроків, що приводять до вирішення завдання, формулювання алгоритмічного припису, а також пристосування відомого алгоритму до умов завдання. Таким чином, алгоритмічна діяльність є важливою складовою математичної освіти» [8, с. 62].

Як зазначав відомий психолог П. П. Блонський, мислення учнів «розвивається на основі засвоєних знань, і якщо немає останніх, то немає основи для розвитку мислення...» [5, с. 62].

Науковцями накопичено достатньо великий досвід у дослідженні проблем загальної, політехнічної та професійної освіти. Зокрема, в процесі розвитку й становлення системи ПТО значний внесок належить таким ученим, як: Н. В. Абашкіна, П. Р. Атутов, С. Я. Батишев, А. П. Беляєва, Б. С. Гершунський, Г. С. Гуроров, Н. І. Думченко, М. І. Махмутов, В. К. Сидоренко, М. М. Шкодін та ін. Сьогодні в цьому напрямі працюють: С. Ф. Артюх, Г. Є. Гребенюк, Р. С. Гуревич, А. М. Гуржій, Н. Г. Ничкало, О. М. Новіков, В. В. Олійник, та ін. Закономірно, що автори розглядають питання взаємозв'язку з методологічних, соціально-економічних, педагогічних і політехнічних позицій.

Мета написання статті. Метою статті є опис форм і методів підвищення якості навчання які можна досягти за допомогою певних програмованих (алгоритмічних) завдань навчального матеріалу при виконанні практичних і лабораторних робіт зі складних електро- і радіотехнічних професій.

Виклад основного матеріалу. Щоб навчитися вирішувати завдання, учні, насамперед, повинні накопичити певні знання (запам'ятати основні формули і математичні співвідношення), з яких потім будуть обирати ті, які потрібні для вирішення конкретного завдання.

Навчити розв'язувати завдання із спеціальних предметів (електротехніка, радіотехніка) у ПТНЗ – важлива складова частина вивчення цих дисциплін. Під час вирішенні завдань в учнів закріплюються теоретичні знання, виробляються навички застосування цих знань у практичній діяльності, розвивається творча активність.

Ефективний метод навчання учнів вирішенню завдань з електротехніки і радіотехніки заснований на використанні при пошуку плану вирішення завдання деяких висновків, одержаних при вирішенні так званих базисних завдань. Такий підхід прийнято називати алгоритмічним. Цей підхід до пошуку плану вирішення того або іншого конкретного завдання допомагає учневі швидше знайти цей план.

Під базисними завданнями ми розуміємо такі завдання на доказ залежностей (співвідношень), які можна ефективно використовувати при вирішенні багатьох інших завдань. Використання базисних підходів у процесі рішення інших завдань дає змогу, **по-перше**, прискорити педагогічний процес, **по-друге**, досягти більш високої якості підготовки. Використання набору алгоритмів дає можливість учням швидко і якісно виконувати обчислювальні процеси при вирішенні завдань, які поліпшують розумову діяльність.

Усі наведені завдання можуть виконуватися, графічно з використанням при цьому креслярських інструментів або із застосуванням ПК. Другий спосіб виконання таких завдань – це фізичне складання електричних схем з використанням алгоритмічних інструкцій [3, с. 16, 29]. Застосування алгоритмічних інструкцій можливо тільки з використанням спеціального обладнання, розробленого автором [3, 4, 7]. Це обладнання з'єднане з комп'ютером, що дає змогу реалізувати потрібні функції. Виконання лабораторних робіт із застосуванням спеціальних алгоритмічних інструкцій дають можливість поступово перейти від простих електричних схем до більш складних і виробити навички їх складання. Користуючись заздалегідь складеним алгоритмом, який можна контролювати за допомогою комп'ютера, учень може відразу правильно виконати певну операцію при складанні електричної схеми [1, с. 209]. Крім цього, у зв'язку з тим, що формуються правильні вміння, з навчального процесу виключаються непотрібні «проби і помилки», які виникають при використанні звичайних (не алгоритмічних) методів складання електричних схем. При використанні не алгоритмічних методів складання електричної схеми її можна перевірити тільки після закінчення складання і тільки візуально. Подати на неї напругу не можна, тому що в цьому випадку не виключено, що десь може бути похибка, що може викликати замикання. Електронним способом перевірити схему не можна.

Складання схеми з використанням алгоритмів виключає метод «проб і помилок», завдяки чому скорочується робочий час складання схем і скорочується час виконання лабораторної роботи. У такий спосіб забезпечується раціональне використання часу.

Навчальний посібник «Електротехніка з основами промислової електроніки» (лабораторний практикум) розроблено, видано і апробовано у навчальному процесі на замовлення Міністерства освіти і науки України [3]. За допомогою лабораторного

практикуму [3, 4] і наведеного в ньому уніфікованого лабораторного обладнання можна виконувати будь-яку кількість лабораторних робіт з «Електротехніки», «Промислової електроніки» та інших суміжних предметів («Радіоелектроніка», «Телебачення», «Імпульсна техніка», «Джерела живлення» та ін.), використовуючи при цьому різні методичні прийоми.

Процес вивчення предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» складається із двох циклів: **теоретичного і практичного**. На практичний цикл пропонується відводити до 30 % навчального часу. Раніше цього не можна було зробити, тому що, **по-перше**, не було відповідних дидактичних матеріалів, **по-друге**, відповідного навчального обладнання. Нами розроблено і апробовано у навчальному процесі дидактичні матеріали і навчальне обладнання. Контроль навчального процесу може здійснюватися як за допомогою комп'ютера [1, с. 260], так і з використанням спеціальних карток-завдань, алгоритмічних інструкцій та інших методів [3, с. 130]. Водночас розроблені критерії оцінювання з предмета, які складаються із:

- а) знань, навичок і вмінь з кожної теми і розділу;
- б) матеріалу предмета, який повинен вивчити учень;
- в) питань для розвитку логічного мислення (тобто розроблені інтегровані завдання для учнів, які претендують на більш високий кваліфікаційний розряд) [3, с. 152];
- г) контрольних завдань з різних тем предмета [23, с. 146].

Програми контролю знань, навичок і вмінь зберігаються в пам'яті комп'ютера, що дає змогу в автоматичному режимі контролювати весь процес навчання, розділяючи його на певні інтервали [4, с. 96].

Основним обладнанням лабораторії є планшети лабораторних столів (авторська розробка) [3, рис. 1, 2; 412]. Конструктивно лабораторний стіл виготовляється для двох учнів.

На верхню кришку стола з лівого боку монтується похила панель (планшет) (кут нахилу 70° до горизонту) [1, с. 189]. Колірна гама стола, панель обрані відповідно до вимог інженерної психології. З правого боку столу встановлений комп'ютер. На планшеті, де виконуються складання і дослідження електричних схем лабораторних робіт (тобто здійснюється фізичне моделювання), розміщені: п'ять тумблерів 1 включення і вимикання джерел живлення; чотири індикатори відповідних джерел живлення; десять гнізд 2 для підключення джерел живлення і гнізда 3 для комутації і приєднання різних елементів схеми (рис. 1).

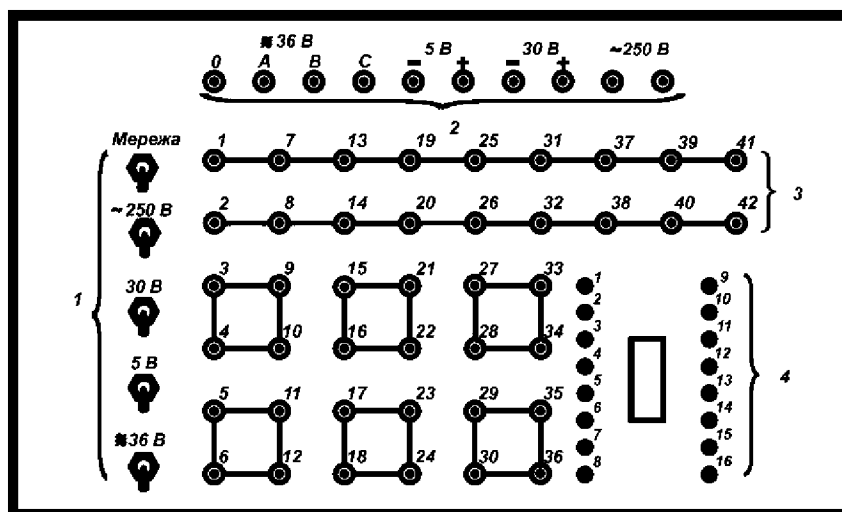


Рис. 1. Макетне поле із гніздами уніфікованого лабораторного обладнання

Усі гнізда на макетному полі пронумеровано від 1 до 42. Це необхідно для складання електричних схем з використанням алгоритмічних інструкцій.

Гнізда з'єднані між собою певним чином із зворотного боку панелі (наприклад, з'єднані перші два верхні горизонтальні ряди гнізд: 1 з 7, 13 і т.д.; 2 з 8, 14 і т.д.). Є гнізда (3, 4, 9, 10 і

т.д.), які з'єднані між собою у квадрати. Ці з'єднання показані з лицьового боку панелі гравіруванням з номерами гнізд і залиті фарбою, щоб їх краще було видно.

У правій частині планшета знаходиться панель для дослідження інтегральних мікросхем (ІМС) з виводами під ніжки мікросхеми (4).

В уніфікованому лабораторному обладнанні застосовуються знімні елементи (рис. 2). Змінними фізичними елементами електричних схем є резистори (в даному випадку лампа розжарювання) (рис. 2, а), конденсатори (рис. 2, б, в), напівпровідникові діоди (рис. 2, г) та інші елементи.

Уніфікація цих елементів дозволяє ті самі елементи застосовувати в різних лабораторних роботах. Наприклад, конденсатор ємністю 2 мкФ можна застосовувати при виконанні лабораторної роботи № 22 «Дослідження схем випрямлячів» – предмет «Електротехніка» [3, с. 96] і № 12 «Дослідження роздільних фільтрів для гучномовців» – предмет «Радіоелектроніка» [4, с. 67] і ін.; напівпровідникові діоди - у лабораторних роботах № 22 «Дослідження схем випрямлячів» і № 26 «Дослідження логічних схем» - предмет «Електротехніка» [3, с. 96, 114] та ін.

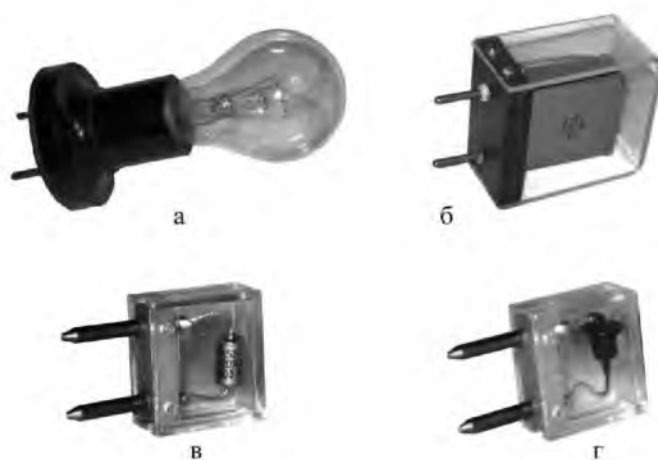


Рис. 2. Знімні уніфіковані елементи електричних схем:
а) резистори; б, в) конденсатори; г) напівпровідникові діоди

Розглянемо методику виконання лабораторних робіт із застосуванням спеціальних алгоритмічних інструкцій, які дають змогу поступово перейти від простих електричних схем до складних і виробити навички їх складання. Користуючись заздалегідь складеним алгоритмом, який можна проконтролювати за допомогою комп'ютера, учень може зразу правильно виконати певну операцію при складанні схеми. Крім того, завдяки формуванню Правильного вміння виключаються непотрібні «проби та помилки», що виникають при використанні звичайних (не алгоритмічних) методів складання електричних схем. Це, в свою чергу, приводить до скорочення робочого часу учнів і викладача, а також тривалості самого процесу навчання.

Як приклад розглянемо алгоритмічні інструкції до лабораторної роботи № 1, яка стосується дослідження кіл з послідовним, паралельним і мішаним з'єднаннями резисторів [3, с. 24, 130]:

1. Скласти електричну схему послідовного з'єднання резисторів (рис. 3) у такому порядку:

а) гніздо «плюс» джерела живлення з'єднати з гніздом 3;

б) в гнізда 9 і 15 вставити резистор R_1 , у гнізда 21 і 27 – резистор R_2 , а в гнізда 34 та 35 – резистор R_3 ;

в) гніздо «мінус» джерела живлення з'єднати з гніздом 30.

Загальну напругу та її спад на кожному з резисторів виміряти ампервольтметром, для чого навперемінно приєднати його до гнізд 4 та 37. 12 і 20. 28 і 36. 44 та 52.

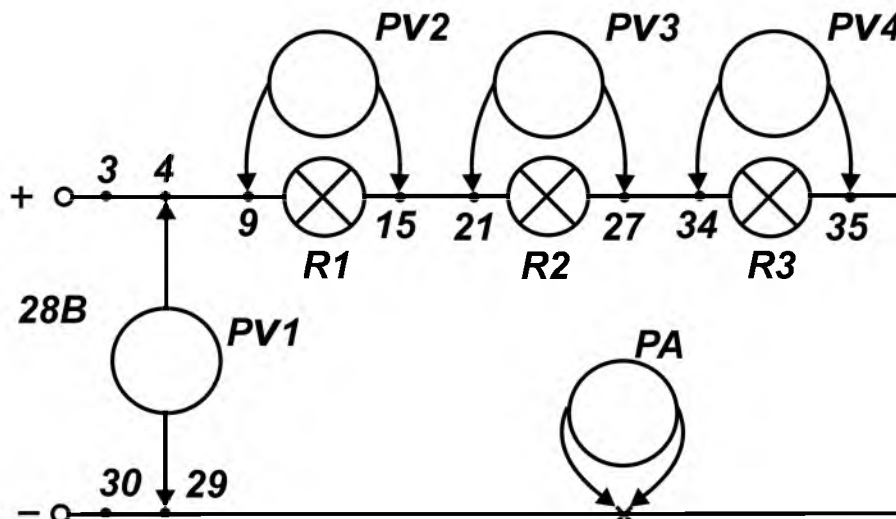


Рис. 3. Електрична схема послідовного з'єднання

Для вимірювання струму, що проходить у цьому колі, необхідно:

- розірвати коло живлення (вийняти провід, який з'єднує гніздо «мінус» джерела живлення з гніздом 30;
- один провід від ампервольтомметра Ц4354 приєднати до гнізда «мінус» джерела живлення, а інший вставити в гніздо 30.

Застосування алгоритмізованих завдань дозволив встановити, що суттєво поліпшується практична підготовка учнів електро- і радіотехнічних професій у ПТНЗ з загальнотехнічних предметів (електротехніка, промислова електроніка, радіоелектроніка, електроматеріалознавство та ін.) в зв'язку із зміною технології виконання лабораторних робіт та удосконалення спеціальних лабораторних практикумів з цих предметів. Розглядаючи цю технологію в контексті сучасного уявлення про методичну систему навчання, з'ясовано, що бажаного педагогічного ефекту можна досягти завдяки вдосконаленню змісту існуючої системи підготовки а саме застосовуючи алгоритмізовані завдання, нове навчальне обладнання і методичне забезпечення, а також методи виконання лабораторних робіт.

Висновки. В процесі виконання лабораторних робіт визначилися педагогічні й технологічні завдання удосконалення лабораторно-практичних робіт з предметів професійного циклу в середніх ПТНЗ; вони були реалізовані в розробці і впроваджені в навчальний процес, що дозволило:

- мінімізувати недоліки традиційного навчання у процесі одержання знань, набуття окремих професійних навичок і вмінь та застосування їх на практиці;
- скоротити терміни підготовки ЛО перед виконанням лабораторної роботи;
- скоротити терміни виконання лабораторних робіт і за рахунок цього збільшити їх кількість;
- скоротити терміни складання електричних схем лабораторних робіт;
- виключити метод «проб і помилок» в процесі складання електричних схем лабораторних робіт;
- збільшити кількість завдань з кожного предмета з метою перевірки різних видів діяльності учнів;
- навчальну діяльність учнів спрямувати на інтелектуальний розвиток за рахунок зменшення частки репродуктивної та посилення творчо-пошукової діяльності.

А це в свою чергу дає змогу краще зрозуміти фізичні процеси, які протікають в електронних ланцюгах, швидше формувати професійні навички і вміння зі складання схем, підключення приладів, що в кінцевому підсумку дає змогу інтенсифікувати навчальний процес.

Перспективи подальших досліджень. Полягають у деталізації ключових понять, формуванні змісту навчального матеріалу з дисципліни «Електротехніка з основами промислової електроніки», методичних вказівок до лабораторних робіт та практичних занять, а також методичних вказівок з організації та проведення лабораторних робіт на уніфікованому лабораторному обладнанні.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Анісімов М. В. Теоретико-методологічні основи прогнозування моделей у професійно-технічних навчальних закладах: [монографія] / М. В. Анісімов. – Київ-Кіровоград: Поліграфічне підприємство «ПОЛПУМ», 2011. – 464 с.: 68 іл., таблиць 37.
2. Анисимов Н. В. Радиоприемники, радиолы, электрофоны, магнитофоны: Справочник. – 7-е изд., перераб. / Н. В. Анисимов. – К.: Техніка, 1988. – 400 с.
3. Анисимов М. В. Електротехніка з основами промислової електроніки: лабораторний практикум: навч. посіб. / М. В. Анисимов. – К.: Вища шк., 1997. – 160 с.
4. Анисимов М. В. Радиоелектроніка: Лабораторний практикум: навч. посіб. / М. В. Анисимов. – К.: Вища шк., 1995. – 128 с.
5. Блонский П. П. Педагогика: Кн. для преп. и студ. высш. пед. учеб. заведений / П. П. Блонский. / под ред. В. А. Сластенина. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 288 с.
6. Ланда Л. Н. Алгоритмизация в обучении. / Л. Н. Ланда. – М.: Просвещение, 1966. – 524 с.
7. Пат. 2029381 Российская Федерация, RU 2029381 C1 6 G 09 B 9/00. Устройство для имитации электрических схем / Анисимов Н. В.; заявитель и патентообладатель Анисимов Н. В. – № 5004202; заявл. 8.07.91; опубл. 20.02.95.
8. Чада Б. Развивать алгоритмическую культуру учащихся / Б. Чада // Математика в школе. – 1983. – № 2. – С. 62-63.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Анісімов Микола Вікторович – доктор педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: прогнозування змісту професійної освіти та моделювання професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників.